第９講　地球と生命の進化

■ 地層や岩石のできた順序

地層累重の法則

・堆積後の変形がなければ，地層は上ほど新しい。

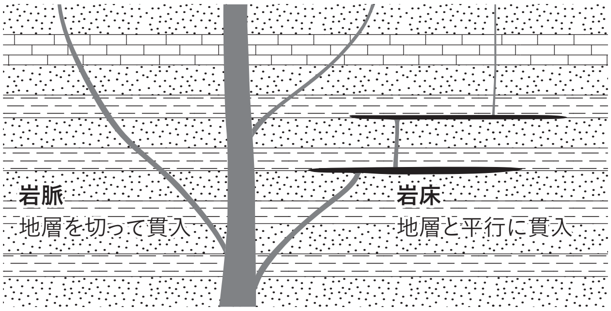
整合と不整合

・整合……連続的に堆積した上下の地層の関係

・不整合…不連続的に堆積した上下の地層の関係

貫入

・マグマが地層や岩石の中に割れ目を作って入り込むこと。



※**底盤**（バソリス）
大規模な花こう岩
の貫入岩体

地層の対比

・離れた地層が同時期にできたかどうかを調べること。

・かぎ層……地層の対比を行うために役立つ地層（火山灰層，凝灰岩層など）

切った切られたの法則

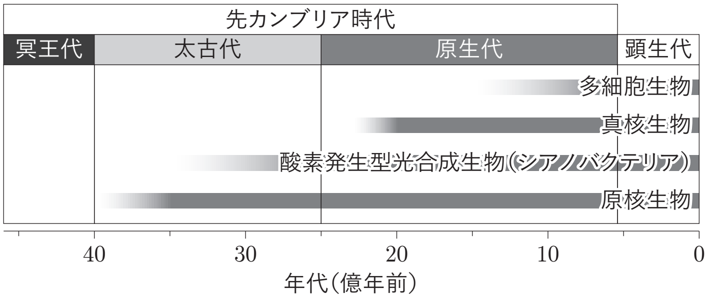
・地層が断層や不整合面，あるいは貫入岩体によって切断される（「切られる」）とき，「切られる」ものは「切る」ものよりも前にできている（古い）と推定できる。

化石の利用

	示すもの	適する生物
示準化石	地層が堆積した時代	特定の時代にしか生息しなかった生物
示相化石	地層が堆積した環境	特定の環境にしか生息しなかった生物

■ 地球史

地質時代の大区分と主要なできごと



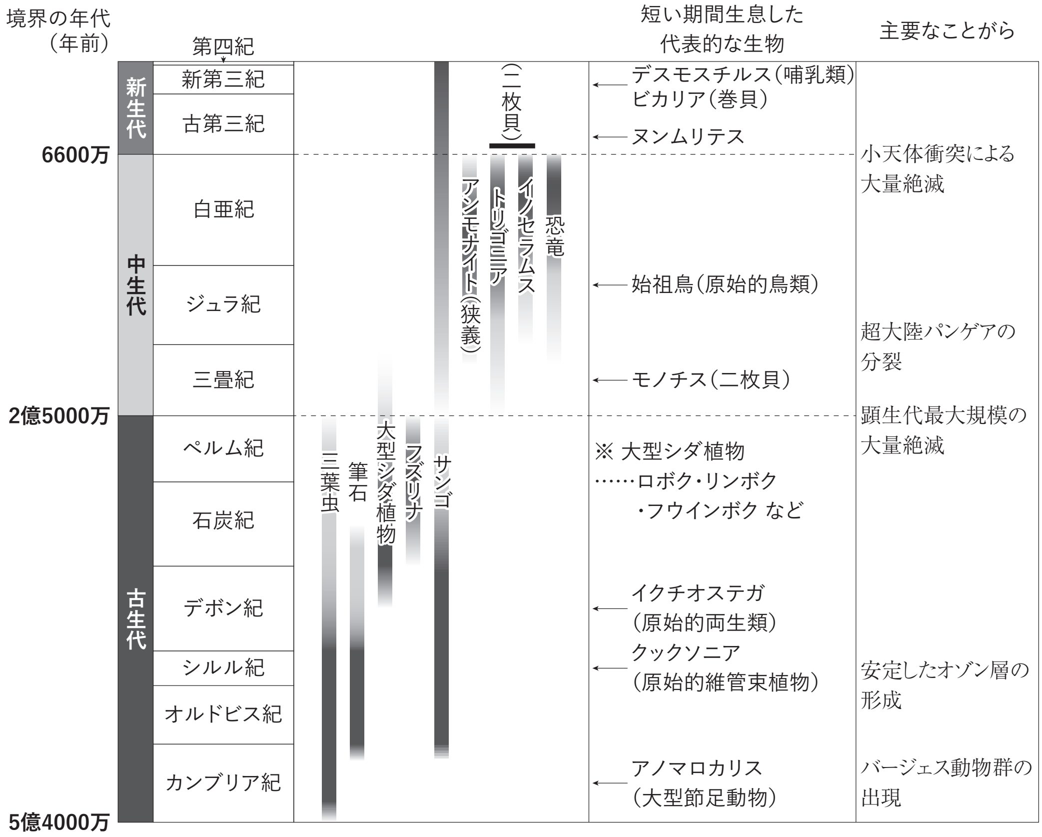
・冥王代……原始大気，マグマオーシャン，原始海洋の形成

・太古代～原生代初期……縞状鉄鉱層やストロマトライトの形成

・原生代初期（約 23 億年前）・後期（約７億年前）……全球凍結

・原生代後期（約６億年前）……エディアカラ生物群

顕生代の時代区分と代表的な生物



・最初の人類は新第三紀，ホモ属は第四紀に現れた。

演習問題

1 次の文章を読み，後の問いに答えよ。

地球が形成されたとき，大気の主成分は水蒸気や二酸化炭素であった。地球史の初期において，これらの成分のうちまず［ア］が減少し，その影響で［イ］も大幅に減少した。その後，生物の影響で大気中の［ウ］が増加し，顕生代の中頃までには現在と同じような大気組成となった。

問1 上の文章中の［ア］～［ウ］に入れる語句の組合せとして最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

	ア	イ	ウ
①	水蒸気	二酸化炭素	メタン
②	水蒸気	二酸化炭素	酸 素
③	二酸化炭素	水蒸気	メタン
④	二酸化炭素	水蒸気	酸 素

問2 次のa～cのできごとが起こった地質時代の組合せとして最も適当なものを，後の①～④のうちから一つ選べ。

a 真核生物の出現
b 酸素発生型光合成生物の出現
c 多細胞生物の出現

	a	b	c
①	冥王代	太古代	原生代
②	太古代	原生代	冥王代
③	原生代	太古代	原生代
④	原生代	原生代	顕生代

問３　地球史を１日にたとえる。すなわち，地球形成時を午前０時として，現在を翌日の午前０時とする。このとき，次のｄ～ｇのうち，午後９時以降に起きたものの組合せとして最も適当なものを，後の①～⑥のうちから一つ選べ。

ｄ　パンゲアの形成
ｅ　全球凍結
ｆ　縞状鉄鉱層の形成
ｇ　三葉虫の出現

①　ｄとｅ　②　ｄとｆ　③　ｄとｇ
④　ｅとｆ　⑤　ｅとｇ　⑥　ｆとｇ

2 次の文章を読み，後の問いに答えよ。

図１は，ある地域の東西方向にのびる崖に見られた地層のようすを模式的に表した断面図である。過去の研究により，断層 f をはさんで２か所にみられる凝灰岩 T は同じものであることがわかっている。また，地層を切るように貫入している玄武岩の［ ア ］は，8000 万年前に形成されたことが知られている。さらに，図１中の X からはイノセラムス，Y からはトリゴニア，Z からはデスモスチルスの化石が発見されている。

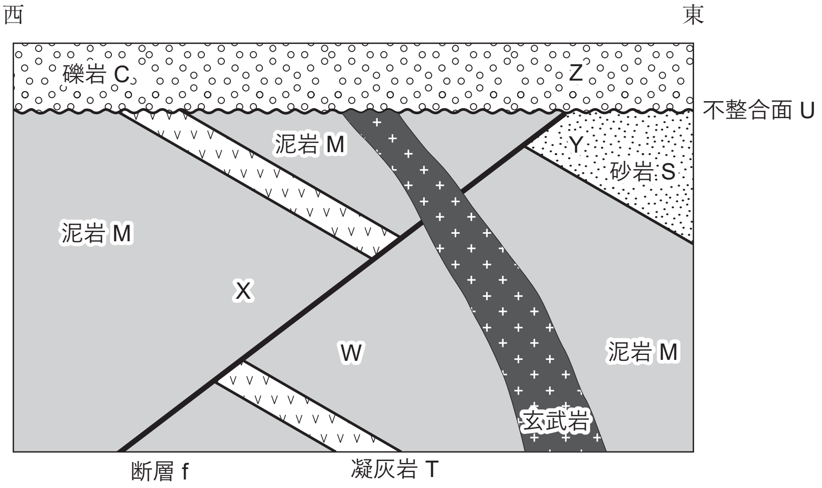


図１　ある地域の断面図

問１ 上の文章中の［ ア ］に入れる語として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

① 岩床　② 岩脈　③ 底盤　④ 石基

問 2　図 1 中の断層 f の活動年代と，断層運動において加わった力の組合せとして最も適当なものを, 次の①～④のうちから一つ選べ。なお, 断層には水平方向のずれ（横ずれ）はない。

	活動年代	加わった力
①	中生代	東西方向の圧縮
②	中生代	東西方向の引っ張り
③	新生代	東西方向の圧縮
④	新生代	東西方向の引っ張り

問 3　図 1 中の W から産出する可能性のある化石として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　三葉虫　　②　ヌンムリテス　　③　アンモナイト　　④　ビカリア

問 4　この地域において 8000 万年前から現在までに**起こったかどうか確実でないこと**として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　凝灰岩 T の堆積
②　不整合面 U の形成
③　砂岩 S と泥岩 M の傾斜の変化
④　断層 f の活動

3 次の文章を読み，後の問いに答えよ。

図１は，離れたＡ～Ｃ地点におけるボーリング調査の結果を模式的に表している。図１の地層Ⅰ～Ⅳは，図２の示準化石の組合せをもとに判断されたものである。ただし，３地点のボーリングの長さは等しく，下限と上限の年代はすべての地点で同じだとわかっているものとする。また，図２の太い実線は，地層から示準化石が産出することを意味する。

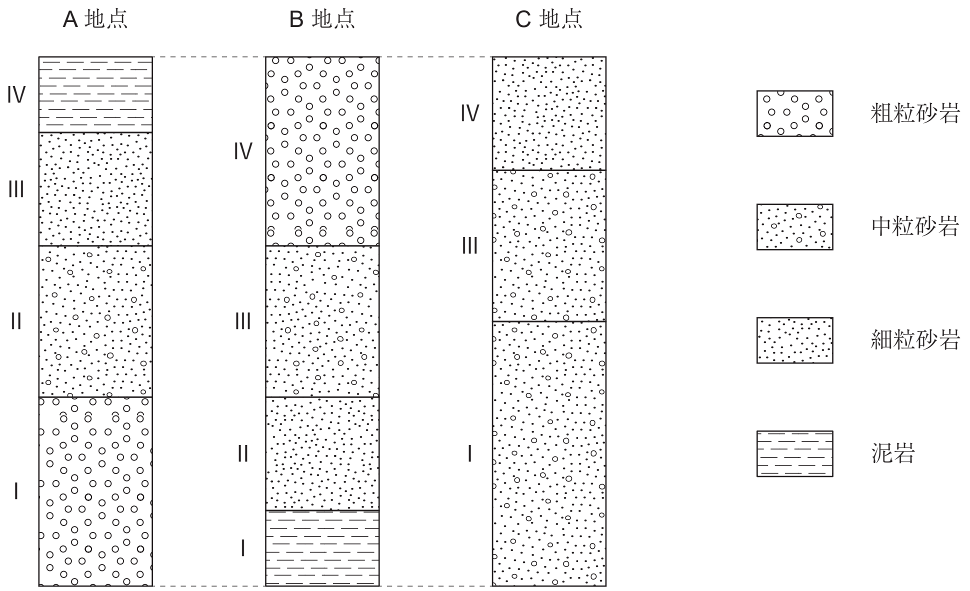


図１　ボーリング調査の結果

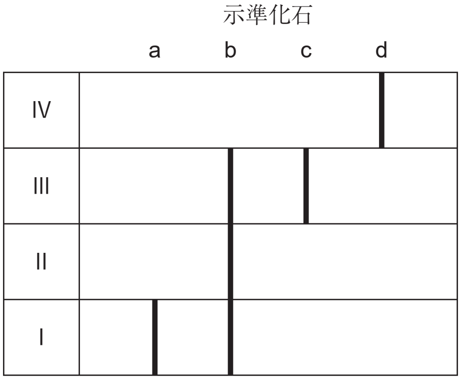


図２　示準化石の産出状況

Ⅰ～Ⅳのそれぞれに対応する期間の長さは等しい。

問１　A ～ C 地点について述べた文として**誤っているもの**を，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　A 地点では，堆積速度が時間とともに低下した。
②　B 地点の堆積速度の変化が河口からの距離の変化によるものだとすると，B 地点は時間とともに河口から遠ざかったと推測される。
③　C 地点では地層Ⅱが堆積しなかったか，堆積した後で侵食されたと考えられる。
④　図 1 の地層が堆積した時代において，A ～ C 地点の付近で地殻変動が起きた可能性はあるが，海水準変動は起きなかったといえる。

問２　示準化石と示相化石について述べた文として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　進化の速い生物は，示準化石に適さない。
②　示準化石を用いることで，100km 以上離れた地層を対比できることがある。
③　生息環境の知られていない生物の化石は，示相化石に適する。
④　示相化石は，おもに地層の上下を判定するために用いられる。

第 9 講　確認問題

問１　地球史を１日にたとえる。すなわち，地球形成時を午前０時として，現在を翌日の午前０時とする。このとき，次のａ～ｄのうち，午後10時～午後11時の間に起きたものの組合せとして最も適当なものを，後の①～⑥のうちから一つ選べ。

ａ　顕生代で最大規模の大量絶滅
ｂ　恐竜の出現
ｃ　バージェス動物群の出現
ｄ　小天体衝突による大量絶滅

①　ａとｂ　②　ａとｃ　③　ａとｄ
④　ｂとｃ　⑤　ｂとｄ　⑥　ｃとｄ

問２ 次の文章を読み，後の問いに答えよ。

図１は，ある地域の東西方向にのびる崖に見られた地層のようすを模式的に表した断面図である。過去の研究により，断層 f をはさんで２か所にみられる凝灰岩 T は同じものであることがわかっている。さらに，図１中の X からは三葉虫，Y からはフズリナ，Z からはビカリアの化石が発見されている。

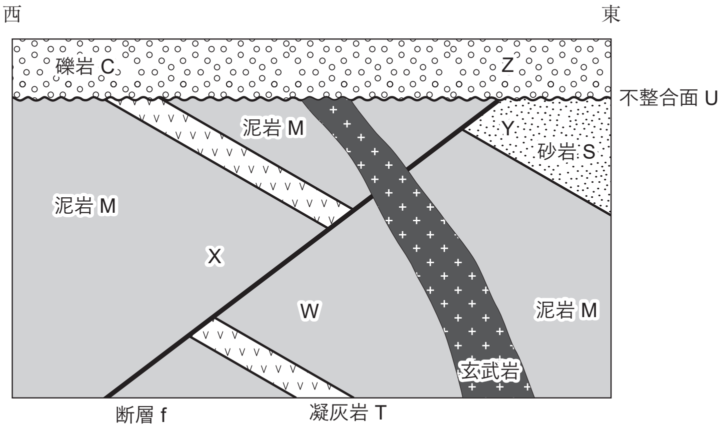


図１ ある地域の断面図

⑴ 図１中の W から産出する可能性のある化石として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

① モノチス　② イクチオステガ
③ デスモスチルス　④ ヌンムリテス

⑵ 図１の断面図について述べた文として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

① 断層 f は玄武岩が貫入した後に活動した。
② 凝灰岩 T は砂岩 S の後に堆積した。
③ 礫岩 C は断層 f が活動した後に堆積した。
④ 不整合面 U が形成された後，玄武岩が貫入した。

第９講　地球と生命の進化

1

問１　②

問２　③

問３　③

2

問１　②

問２　①

問３　③

問４　③

3

問１　④

問２　②

第 9 講　確認問題　解答

問 1　解答：①

解説：
約 46 億年を 24 時間に換算すると，1 時間は約 2 億年分になる。よって，午後 10 時から午後 11 時は，今から約 4 億年前～約 2 億年前の間のことになるので，古生代の中ごろから中生代初期にかけてのできごとがあてはまる。恐竜は約 2.3 億年前，バージェス動物群は約 5.4 億年前に出現した。顕生代最大規模の大量絶滅はペルム紀末の約 2.5 億年前，小天体の衝突による大量絶滅は約 6600 万年前に起こった。

問 2

(1)　解答：②

解説：
W, X, Y, Z は X（三葉虫:古生代）→ W → Y（フズリナ:古生代）→ Z（ビカリア：新生代）の順に堆積したと考えられるので，W の化石で可能性があるのは古生代の生物である。モノチスは中生代の三畳紀，デスモスチルスは新生代新第三紀，ヌンムリテスは新生代古第三紀の示準化石である。イクチオステガは古生代中頃に出現した，最初の両生類である。

(2)　解答：③

解説：
地層や岩石ができた順序は，まずは地層累重の法則で考え，その後，切った切られたの法則で前後関係を判断することができる。図 1 の断面図から，起こった順番は，泥岩 M →凝灰岩 T →泥岩 M →砂岩 S →断層 f →玄武岩の岩脈→不整合面 U →礫岩 C になる。